

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-244463

(43)Date of publication of application : 08.09.2000

(51)Int.Cl.

H04L 1/00
H04L 1/16
H04L 12/56
// H04L 29/08

(21)Application number : 11-044575

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>

(22)Date of filing : 23.02.1999

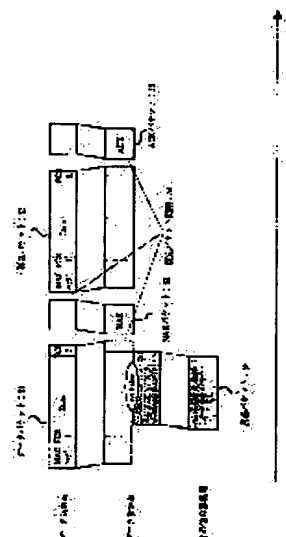
(72)Inventor : IIZUKA MASATAKA
TAKANASHI HITOSHI
MORIKURA MASAHIRO

(54) METHOD AND SYSTEM FOR TRANSMITTING/RECEIVING RADIO PACKET

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve a data transfer delay and a radio channel utilizing efficiency by realizing quick re-transmission start in the case that a bit error takes place due to collision of radio packets and deterioration in a reception level.

SOLUTION: A transmission station adds a control information part error check code FCS 1 and a data part error check code FCS 2 to a packet to configure a data packet 61. When a reception station confirms presence of an error on the basis of the FCS 1, the reception station aborts all data packets. In the case of confirming absence of an error on the basis of the FCS 1 and confirming presence of an error on the basis of the data part error check code FCS 2, the reception station returns a negative acknowledgement signal NAK to the transmission station and in the case of confirming no error by the FCS 1 and the FCS 2, the reception station returns an acknowledgement signal ACK to the transmission station. The transmission station receiving the NAK transmits again data packets to the reception station.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-244463

(P2000-244463A)

(43) 公開日 平成12年9月8日 (2000.9.8)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト [*] (参考)
H 0 4 L	1/00	H 0 4 L	E 5 K 0 1 4
	1/16		5 K 0 3 0
	12/56	11/20	1 0 2 Z 5 K 0 3 4
// H 0 4 L	29/08	13/00	3 0 7 Z 9 A 0 0 1

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平11-44575

(22) 出願日 平成11年2月23日 (1999.2.23)

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区大手町二丁目3番1号

(72) 発明者 飯塚 正孝

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

(72) 発明者 高梨 斉

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

(74) 代理人 100074930

弁理士 山本 恵一

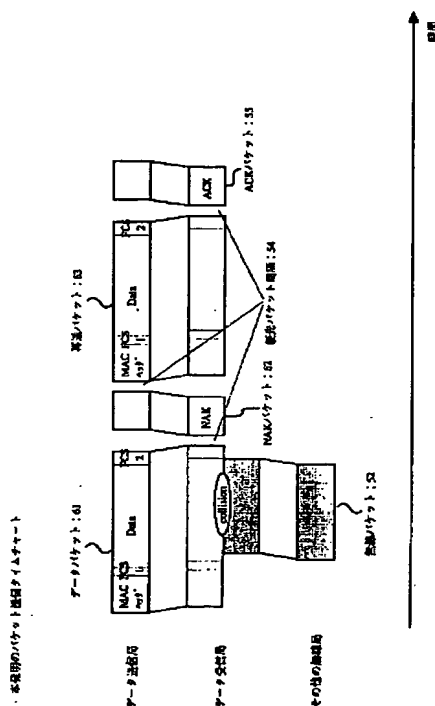
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線パケット送受信方法及び装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 無線パケット衝突や受信レベル劣化によりビット誤りを生じた場合に、迅速な再送起動を実現でき、データ転送遅延と無線チャネル利用効率とを改善する。

【解決手段】 送信局は、制御情報部誤り検出符号 F C S 1 とデータ部誤り検出符号 F C S 2 を付加してデータパケットを構成し、受信局は、F C S 1 により誤りの存在を確認した場合、データパケットを全て廃棄し、F C S 1 により誤りが存在しないことを確認しかつデータ部誤り検出符号 F C S 2 により誤りの存在を確認した場合、送信局宛に否定応答信号を返送し、F C S 1 により誤りが存在しないことを確認しかつ F C S 2 により誤りが存在しないことを確認した場合、送信局宛に肯定応答信号を返送し、否定応答信号を受信した送信局は、データパケットを再送信する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 無線パケットを送信する送信局において、データパケットを、該送信局及び該データパケットの宛先である受信局を各々特定する識別符号を含む制御情報部と、データ部と、該データパケット内のビット誤りの存在を検出するための誤り検出符号(FCS)とを付加して構成し、該受信局において、受信したデータパケットの誤り検出符号により誤りが存在しないことを確認した場合、前記送信局宛に肯定応答(ACK)信号を返送する無線パケット送受信方法であって、送信局は、制御情報部のビット誤りを検出する制御情報部誤り検出符号(FCS1)とデータ部のビット誤りを検出するデータ部誤り検出符号(FCS2)とをそれぞれ付加してデータパケットを構成し、該データパケットを受信した受信局は、前記制御情報部誤り検出符号(FCS1)により誤りの存在を確認した場合、該データパケットを全て廃棄し、前記制御情報部誤り検出符号(FCS1)により誤りが存在しないことを確認し、かつ前記データ部誤り検出符号(FCS2)により誤りの存在を確認した場合、前記送信局宛に否定応答(NAK)信号を返送し、前記制御情報部誤り検出符号(FCS1)により誤りが存在しないことを確認し、かつ前記データ部誤り検出符号(FCS2)により誤りが存在しないことを確認した場合、前記送信局宛に肯定応答(ACK)信号を返送し、前記否定応答(NAK)信号を受信した前記送信局は、前記データパケットを再送信することを特徴とする無線パケット送受信方法。

【請求項2】 無線パケットを送信する送信局において、データパケットを、該送信局及び該データパケットの宛先である受信局を各々特定する識別符号を含む制御情報部と、データ部と、該データパケット内のビット誤りの存在を検出するための誤り検出符号(FCS)とを付加して構成し、該受信局において、受信したデータパケットの誤り検出符号により誤りが存在しないことを確認した場合、前記送信局宛に肯定応答(ACK)信号を返送する無線パケット送受信方法であって、送信局は、制御情報部を含むデータパケットの一部分のビット誤りを検出する制御情報部誤り検出符号(FCS1)と残りのデータ部とを(n-1)個に分割し、分割した各部分のビット誤りを検出するデータ部誤り検出符号(FCS2~FCSn)をそれぞれ付加してデータパケットを構成し、該データパケットを受信した受信局は、前記制御情報部誤り検出符号(FCS1)により誤りの存在を確認した場合、該データパケットを全て廃棄し、前記制御情報部誤り検出符号(FCS1)により誤りが存在しないことを確認し、かつ前記データ部誤り検出符号(FCS2~FCSn)により少なくとも一つの分割されたデータ部に誤りの存在を確認した場合、前記送信局宛に否定応答

(NAK)信号を返送し、前記制御情報部誤り検出符号(FCS1)により誤りが存在しないことを確認し、かつ前記データ部誤り検出符号(FCS2~FCSn)により全ての分割されたデータ部に誤りが存在しないことを確認した場合、前記送信局宛に肯定応答(ACK)信号を返送し、前記否定応答(NAK)信号を受信した前記送信局は、前記データパケットを再送信することを特徴とする無線パケット送受信方法。

【請求項3】 無線パケットを送信する送信局において、データパケットを、該送信局及び該データパケットの宛先である受信局を各々特定する識別符号を含む制御情報部と、データ部と、該データパケット内のビット誤りの存在を検出するための誤り検出符号(FCS)とを付加して構成し、該受信局において、受信したデータパケットの誤り検出符号により誤りが存在しないことを確認した場合、前記送信局宛に肯定応答(ACK)信号を返送する無線パケット送受信方法であって、送信局は、制御情報部を含むデータパケットの一部分のビット誤りを検出する制御情報部誤り検出符号(FCS1)と残りのデータ部とを(n-1)個に分割し、分割した各部分のビット誤りを検出するデータ部誤り検出符号(FCS2~FCSn)をそれぞれ付加してデータパケットを構成し、該データパケットを受信した受信局は、前記制御情報部誤り検出符号(FCS1)により誤りの存在を確認した場合、データパケットを全て廃棄し、前記制御情報部誤り検出符号(FCS1)により誤りが存在しないことを確認し、かつ前記データ部誤り検出符号(FCS2~FCSn)により少なくとも一つの分割されたデータ部に誤りの存在を確認した場合、前記送信局宛に誤りの存在した全ての分割されたデータ部を示す情報を付加した否定応答(NAK)信号を返送し、前記制御情報部誤り検出符号(FCS1)により誤りが存在しないことを確認し、かつ前記データ部誤り検出符号(FCS2~FCSn)により全ての分割されたデータ部に誤りが存在しないことを確認した場合、前記送信局宛に肯定応答(ACK)信号を返送し、

前記否定応答(NAK)信号を受信した前記送信局は、誤りの存在した全ての分割されたデータ部でデータパケットを再構成し、該データパケットを再送信することを特徴とする無線パケット送受信方法。

【請求項4】 無線パケットを送信する送信局において、データパケットを、該送信局及び該データパケットの宛先である受信局を各々特定する識別符号を含む制御情報部と、データ部と、該データパケット内のビット誤りの存在を検出するための誤り検出符号(FCS)とを付加して構成し、該受信局において、受信したデータパケットの誤り検出符号により誤りが存在しないことを確認した場合、前記送信局宛に肯定応答(ACK)信号を

返送する無線パケット送受信装置であって、送信局は、制御情報部のビット誤りを検出する制御情報部誤り検出符号(FCS1)とデータ部のビット誤りを検出するデータ部誤り検出符号(FCS2)とをそれぞれ付加してデータパケットを構成する手段を備えており、

受信局は、該データパケットを受信して、前記制御情報部誤り検出符号(FCS1)により誤りの存在を確認した場合、該データパケットを全て廃棄する手段と、前記制御情報部誤り検出符号(FCS1)により誤りが存在しないことを確認しかつ前記データ部誤り検出符号(FCS2)により誤りの存在を確認した場合、前記送信局宛に否定応答(NAK)信号を返送する手段と、前記制御情報部誤り検出符号(FCS1)により誤りが存在しないことを確認しかつ前記データ部誤り検出符号(FCS2)により誤りが存在しないことを確認した場合、前記送信局宛に肯定応答(ACK)信号を返送する手段とを備えており、

前記送信局は、前記否定応答(NAK)信号を受信した場合に前記データパケットを再送信する手段をさらに備えていることを特徴とする無線パケット送受信装置。

【請求項5】 無線パケットを送信する送信局において、データパケットを、該送信局及び該データパケットの宛先である受信局を各々特定する識別符号を含む制御情報部と、データ部と、該データパケット内のビット誤りの存在を検出するための誤り検出符号(FCS)とを付加して構成し、該受信局において、受信したデータパケットの誤り検出符号により誤りが存在しないことを確認した場合、前記送信局宛に肯定応答(ACK)信号を返送する無線パケット送受信装置であって、

送信局は、制御情報部を含むデータパケットの一部分のビット誤りを検出する制御情報部誤り検出符号(FCS1)と残りのデータ部とを(n-1)個に分割し、分割した各部分のビット誤りを検出するデータ部誤り検出符号(FCS2~FCSn)をそれぞれ付加してデータパケットを構成する手段を備えており、

受信局は、該データパケットを受信して、前記制御情報部誤り検出符号(FCS1)により誤りの存在を確認した場合、該データパケットを全て廃棄する手段と、前記制御情報部誤り検出符号(FCS1)により誤りが存在しないことを確認しかつ前記データ部誤り検出符号(FCS2~FCSn)により少なくとも一つの分割されたデータ部に誤りの存在を確認した場合、前記送信局宛に否定応答(NAK)信号を返送する手段と、前記制御情報部誤り検出符号(FCS1)により誤りが存在しないことを確認しかつ前記データ部誤り検出符号(FCS2~FCSn)により全ての分割されたデータ部に誤りが存在しないことを確認した場合、前記送信局宛に肯定応答(ACK)信号を返送する手段とを備えており、

前記送信局は、前記否定応答(NAK)信号を受信した

場合に前記データパケットを再送信する手段をさらに備えていることを特徴とする無線パケット送受信装置。

【請求項6】 無線パケットを送信する送信局において、データパケットを、該送信局及び該データパケットの宛先である受信局を各々特定する識別符号を含む制御情報部と、データ部と、該データパケット内のビット誤りの存在を検出するための誤り検出符号(FCS)とを付加して構成し、該受信局において、受信したデータパケットの誤り検出符号により誤りが存在しないことを確認した場合、前記送信局宛に肯定応答(ACK)信号を返送する無線パケット送受信装置であって、

送信局は、制御情報部を含むデータパケットの一部分のビット誤りを検出する制御情報部誤り検出符号(FCS1)と残りのデータ部とを(n-1)個に分割し、分割した各部分のビット誤りを検出するデータ部誤り検出符号(FCS2~FCSn)をそれぞれ付加してデータパケットを構成する手段を備えており、

受信局は、該データパケットを受信して、前記制御情報部誤り検出符号(FCS1)により誤りの存在を確認した場合、データパケットを全て廃棄する手段と、前記制御情報部誤り検出符号(FCS1)により誤りが存在しないことを確認しかつ前記データ部誤り検出符号(FCS2~FCSn)により少なくとも一つの分割されたデータ部に誤りの存在を確認した場合、前記送信局宛に誤りの存在した全ての分割されたデータ部を示す情報を付加した否定応答(NAK)信号を返送する手段と、前記制御情報部誤り検出符号(FCS1)により誤りが存在しないことを確認しかつ前記データ部誤り検出符号(FCS2~FCSn)により全ての分割されたデータ部に誤りが存在しないことを確認した場合、前記送信局宛に肯定応答(ACK)信号を返送する手段とを備えており、

前記送信局は、前記否定応答(NAK)信号を受信した場合に誤りの存在した全ての分割されたデータ部でデータパケットを再構成し、該データパケットを再送信する手段をさらに備えていることを特徴とする無線パケット送受信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数の無線局間で無線チャネルを共有してパケット通信を行うシステムにおいて、無線局間の同時送信によるパケットの部分衝突などにより送信失敗したパケットの再送信を効率よく行うための無線パケット送受信方法及び装置に関する。

【0002】

【従来の技術】同一無線チャネルを無線局間で共有して通信する無線パケット通信システムでは、無線パケットの送信を個々の無線局が全くランダムに行う方法や、各無線局が無線チャネルの使用状況を確認(キャリアセンス)し、チャネルの使用を確認した場合は無線パケッ

トの送信を控え、チャンネルの未使用を確認した後に無線パケットを送信する方法などがある。

【0003】複数無線局の同時送信による無線パケット衝突は、前者の方法のみならず後者の方法においても生じる。たとえば、キャリアセンス機能が有効に働かないような無線局が互いに電波の届かないほど距離を隔てて存在する場合、無線局間に電波を遮断する障害物が存在する場合などがこれに当たる。

【0004】無線パケットの受信失敗要因には、上述のパケット衝突や受信レベル自体の劣化があるが、これを回復する方法の一つとして、送信局による無線パケット再送信がある。以下では、キャリアセンス方式を採用する米国の無線LAN標準規格、IEEE 802.11標準 (Wireless Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications IEEE Std 802.11, Nov. 1997) を例に、従来技術を説明する。

【0005】図7は、従来の無線パケット構成を示している。

【0006】転送すべきユーザ情報が挿入されるデータ領域に加え、パケットの先頭には、当該パケットの送信局及び宛先に相当する受信局の識別符号や無線チャンネルを共有する全ての無線局に対する制御情報などを含むMAC (Medium Access Control) ヘッダが付加され、最後尾にMACヘッダ及びデータ領域内のビット誤りを検出するための演算結果であるFCS (Frame Check Sequence) が付加されて無線パケットは構成される。一般に、FCSは、演算対象部分内の1ビット以上の誤りの存在を検出する能力を持つが、誤ったビットの数や位置を特定することはできない。

【0007】図5は、従来のデータパケット送信とその再送手順におけるタイムチャートを示している。

【0008】データ送信局がデータ受信局に宛てたデータパケット51を送信した後に、その他の無線局から無線パケット52が送信されると、データ受信局では両パケットが衝突した状態 (collision) で受信される。この場合、受信局では、データパケット51のFCSを使用して受信パケットのビット誤りが存在することを認識する。前述したように、FCSでは誤りビットの位置を特定できないため、この場合、MACヘッダも含めて受信パケット内の全てのビットを廃棄することになる。

【0009】なお、IEEE 802.11標準では、データパケットを正常に受信したデータ受信局は、データ送信局に宛てて肯定応答 (ACK) 信号を返送する規定があり、データ送信局はACK信号受信により自身のデータパケット送信が成功したことを認識する。ここで、ACK信号返送は速やかに行われる必要があるため、データ受信局にはキャリアセンス不要のACK返送優先権が与えられ、他局が割り込めない優先パケット間隔54

を利用して返送することになっている。

【0010】図5の例では、データ受信局はデータパケットを正常受信できなかったため何も行わない。一方のデータ送信局では、データ受信局からのACK信号をある一定時間待ち、受信できなかった場合に先のデータパケット51の再送となる再送パケット53の送信を試みる。ここでは、通常のキャリアセンス手順に従って無線チャンネルの未使用を確認した後に送信される。この再送パケット53を正常に受信できたデータ受信局では、優先パケット間隔54の後、ACKパケット55を返送する。

【0011】図3及び図4は、上述の手順を実施する従来のデータ受信局装置及びデータ送信局装置のブロック図をそれぞれ示している。

【0012】図3に示す従来のデータ受信局では、無線パケットを受信しこれが受信処理部11で受信データに変換されると、FCS誤り検出部31で誤り検出される。その結果、誤りの存在が確認されるか、又はMACヘッダから他局宛のデータであったことを認識すると全受信データを廃棄する。

【0013】一方、自局宛のデータパケットであると確認できた場合は、データ領域情報S2を取得すると共にMACヘッダ情報S1をMAC情報管理部13に転送する。また、自局宛の正常受信であった旨を、結果通知信号S3によりACK作成部32に伝え、データパケット受信を完了した時間を受信終了通知信号S4により送信タイミング制御部16に伝える。

【0014】ACK作成部32では、MAC管理情報部13よりデータ送信局の識別子を送信局アドレス通知信号S5により取得し、データ送信局宛のACKパケットを作成して送信処理部17へ転送する。

【0015】送信処理部17は、優先パケット間隔54を計算してタイミングを計る送信タイミング制御部16からの送信開始通知信号S6により、ACKパケットを送信する。

【0016】図4に示すデータ送信局では、データ受信局と同様に、受信した無線パケットが受信処理部11にて受信データに変換される。変換された受信データは、ACKパケット解析部41に転送され、受信パケットが自局宛のACKパケットであったと確認されるとデータパケット成功通知信号S7により送信待ちデータ管理部23に通知される。

【0017】一方、受信パケットが自局当りのACKパケット以外の場合及びACK信号を一定時間待つタイマーがタイムアウトした場合は、データパケット失敗通知信号S8によって、これが送信済みデータ管理部24に通知される。

【0018】送信待ちデータ管理部23では、新規に送信を要求されるユーザデータなどを管理保持しており、データパケット成功通知信号S7を認識すると保持デー

タがあれば送信パケット作成部22に転送する。

【0019】一方、送信済みデータ管理部24は、既に送信パケット作成部22にて送信パケット化されて無線パケットとして送信されたデータを管理保持し、データパケット失敗通知信号S8を受けると、再送を実行するために保持データを送信パケット作成部22に転送する。

【0020】送信パケット作成部22で作成された無線パケットは、FCS挿入部42によってFCSを付加された後、送信処理部17に転送され送信タイミングを待つ。

【0021】送信処理部17における送信タイミングは、無線チャネルのキャリアセンスを行いつつチャネルの使用可能か否かを判定する無線チャネル使用可否判定部26からの使用可否通知信号S9によって指示され、使用可能を通知された場合に、送信処理部17は無線パケットを送信する。

【0022】

【発明が解決しようとする課題】従来のデータパケットの再送手順は、図5に示すとおり、データ送信局のタイマタイムアウトによって起動されていた。これは、データ受信局からは、データパケットを正常受信した場合のみACKパケットが返送されるためである。従って、再送起動が遅くなる問題がある。

【0023】再送起動としては、データ受信局がデータパケットの未受信をデータ送信局に通知する否定応答

(NAK) 信号を用いる方法があるが、一般に、NAK信号は、連続的に番号付けられたデータパケットを受信している際に、番号抜けを認識したことを条件に返送されるものである。すなわち、ある番号のデータパケットを正常に受信したことにより番号抜けを認識できるので、実際にデータパケットの受信を失敗した直後に再送起動は行えない。さらに、IEEE802.11標準を用いた無線パケット通信のように、データパケットに連続的な番号付けを行わず、データパケットの送信とそれに対応した受信結果応答が送受信局間で交互に行われるストップ・アンド・ウェイト型の再送手順では、一般的なNAK信号を用いた再送起動を行うことは不可能である。

【0024】ただし、IEEE802.11標準で規定される優先パケット間隔54を用いて、データパケットの受信を失敗した直後にNAK返送を行うことが可能となる条件がある。それは、受信を失敗したデータパケットから(1)受信パケットが自局宛であることを確認できること、(2)データ送信局を特定できることの2条件である。すなわち、受信に失敗したデータパケットのMACヘッダにビット誤りが生じていなければ、NAK返送を行うことが可能となる。しかし、図3に関連して説明したように、FCS誤り検出部31で誤りを検出すると全ての受信データを廃棄してしまうため、ストップ

・アンド・ウェイト型の再送手順におけるNAK返送は行えない。

【0025】従って本発明の目的は、データパケットの受信時に無線パケット衝突や受信レベル劣化によりデータ領域にビット誤りを生じた場合に、NAKパケットを用いた迅速な再送起動を実現でき、データの転送遅延と無線チャネル利用効率とを改善することができる無線パケット送受信方法及び装置を提供することにある。

【0026】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、無線パケットを送信する送信局において、データパケットを、該送信局及び該データパケットの宛先である受信局を各々特定する識別符号を含む制御情報部と、データ部と、該データパケット内のビット誤りの存在を検出するための誤り検出符号(FCS)とを付加して構成し、該受信局において、受信したデータパケットの誤り検出符号により誤りが存在しないことを確認した場合、前記送信局宛に肯定応答(ACK)信号を返送する無線パケット送受信方法であって、送信局は、制御情報部のビット誤りを検出する制御情報部誤り検出符号(FCS1)とデータ部のビット誤りを検出するデータ部誤り検出符号(FCS2)とをそれぞれ付加してデータパケットを構成し、該データパケットを受信した受信局は、前記制御情報部誤り検出符号(FCS1)により誤りの存在を確認した場合、該データパケットを全て廃棄し、前記制御情報部誤り検出符号(FCS1)により誤りが存在しないことを確認しかつ前記データ部誤り検出符号(FCS2)により誤りの存在を確認した場合、前記送信局宛に否定応答(NAK)信号を返送し、前記制御情報部誤り検出符号(FCS1)により誤りが存在しないことを確認しかつ前記データ部誤り検出符号(FCS2)により誤りが存在しないことを確認した場合、前記送信局宛に肯定応答(ACK)信号を返送し、前記データパケットを再送信する無線パケット送受信方法が提供される。

【0027】さらに、無線パケットを送信する送信局において、データパケットを、該送信局及び該データパケットの宛先である受信局を各々特定する識別符号を含む制御情報部と、データ部と、該データパケット内のビット誤りの存在を検出するための誤り検出符号(FCS)とを付加して構成し、該受信局において、受信したデータパケットの誤り検出符号により誤りが存在しないことを確認した場合、前記送信局宛に肯定応答(ACK)信号を返送する無線パケット送受信装置であって、送信局は、制御情報部のビット誤りを検出する制御情報部誤り検出符号(FCS1)とデータ部のビット誤りを検出するデータ部誤り検出符号(FCS2)とをそれぞれ付加してデータパケットを構成する手段を備えており、受信局は、該データパケットを受信して、前記制御情報部誤り検出符号(FCS1)により誤りの存在を確認した場

合、該データパケットを全て廃棄する手段と、前記制御情報部誤り検出符号(FCS1)により誤りが存在しないことを確認しかつ前記データ部誤り検出符号(FCS2)により誤りの存在を確認した場合、前記送信局宛に否定応答(NAK)信号を返送する手段と、前記制御情報部誤り検出符号(FCS1)により誤りが存在しないことを確認しかつ前記データ部誤り検出符号(FCS2)により誤りが存在しないことを確認した場合、前記送信局宛に肯定応答(ACK)信号を返送する手段とを備えており、前記送信局は、前記否定応答(NAK)信号を受信した場合に前記データパケットを再送信する手段をさらに備えている無線パケット送受信装置が提供される。

【0028】このように本発明においては、受信に失敗したデータパケットのMACヘッダにビット誤りが生じなかった場合に、NAK信号を直ちに返送することで迅速なデータパケット再送を可能としている。

【0029】図7で説明したように、データパケットの構成は、MACヘッダ、データ領域及びFCSに分けられる。一般に、ユーザデータが挿入されるデータ領域は、他の構成要素に対して長く、データパケットの大半を占める。データ送信局で送信するデータパケット内に誤り検出符号を付加する場合に、従来技術ではMACヘッダ及びデータ領域をFCSの演算対象としていたのに対し、本発明では各々の領域を分割して演算し、MACヘッダを含む領域を対象とするFCS1と他の領域を対象とするFCS2を設けて付加することが従来方法と異なっている。本発明のこの構成によれば、データ受信局では、MACヘッダ部の誤り検出をFCS1によって行い、MACヘッダの情報の正当性を確認できることでデータ送信局を特定でき、仮にデータ領域のビット誤りをFCS2にて検出したとしても、直ちにNAKパケットの返送が可能となり、データパケット内に1ビットでも誤りが生じた場合には、何も返送できなかった従来技術とは異なる。

【0030】さらに、本発明によれば、無線パケットを送信する送信局において、データパケットを、該送信局及び該データパケットの宛先である受信局を各々特定する識別符号を含む制御情報部と、データ部と、該データパケット内のビット誤りの存在を検出するための誤り検出符号(FCS)とを付加して構成し、該受信局において、受信したデータパケットの誤り検出符号により誤りが存在しないことを確認した場合、前記送信局宛に肯定応答(ACK)信号を返送する無線パケット送受信方法であって、送信局は、制御情報部を含むデータパケットの一部分のビット誤りを検出する制御情報部誤り検出符号(FCS1)と残りのデータ部とを(n-1)個に分割し、分割した各部分のビット誤りを検出するデータ部誤り検出符号(FCS2~FCSn)をそれぞれ付加してデータパケットを構成し、該データパケットを受信し

た受信局は、前記制御情報部誤り検出符号(FCS1)により誤りの存在を確認した場合、該データパケットを全て廃棄し、前記制御情報部誤り検出符号(FCS1)により誤りが存在しないことを確認しかつ前記データ部誤り検出符号(FCS2~FCSn)により少なくとも一つの分割されたデータ部に誤りの存在を確認した場合、前記送信局宛に否定応答(NAK)信号を返送し、前記制御情報部誤り検出符号(FCS1)により誤りが存在しないことを確認しかつ前記データ部誤り検出符号(FCS2~FCSn)により全ての分割されたデータ部に誤りが存在しないことを確認した場合、前記送信局宛に肯定応答(ACK)信号を返送し、前記否定応答(NAK)信号を受信した前記送信局は、前記データパケットを再送信する無線パケット送受信方法が提供される。

【0031】また、無線パケットを送信する送信局において、データパケットを、該送信局及び該データパケットの宛先である受信局を各々特定する識別符号を含む制御情報部と、データ部と、該データパケット内のビット誤りの存在を検出するための誤り検出符号(FCS)とを付加して構成し、該受信局において、受信したデータパケットの誤り検出符号により誤りが存在しないことを確認した場合、前記送信局宛に肯定応答(ACK)信号を返送する無線パケット送受信装置であって、送信局は、制御情報部を含むデータパケットの一部分のビット誤りを検出する制御情報部誤り検出符号(FCS1)と残りのデータ部とを(n-1)個に分割し、分割した各部分のビット誤りを検出するデータ部誤り検出符号(FCS2~FCSn)をそれぞれ付加してデータパケットを構成する手段を備えており、受信局は、該データパケットを受信して、前記制御情報部誤り検出符号(FCS1)により誤りの存在を確認した場合、該データパケットを全て廃棄する手段と、前記制御情報部誤り検出符号(FCS1)により誤りが存在しないことを確認しかつ前記データ部誤り検出符号(FCS2~FCSn)により少なくとも一つの分割されたデータ部に誤りの存在を確認した場合、前記送信局宛に否定応答(NAK)信号を返送する手段と、前記制御情報部誤り検出符号(FCS1)により誤りが存在しないことを確認しかつ前記データ部誤り検出符号(FCS2~FCSn)により全ての分割されたデータ部に誤りが存在しないことを確認した場合、前記送信局宛に肯定応答(ACK)信号を返送する手段とを備えており、前記送信局は、前記否定応答(NAK)信号を受信した場合に前記データパケットを再送信する手段をさらに備えている無線パケット送受信装置が提供される。

【0032】データパケットの構成は、MACヘッダ、データ領域及びFCSに分けられる。一般に、ユーザデータが挿入されるデータ領域は、他の構成要素に対して長く、データパケットの大半を占める。データ送信局で

送信するデータパケット内に誤り検出符号を付加する場合に、従来技術ではMACヘッダ及びデータ領域をFCSの演算対象としていたのに対し、本発明では各々の領域を分割して演算し、MACヘッダを含む領域を対象とするFCS1と他の領域を対象とするFCS2～FCSnを設けて付加することが従来方法と異なっている。本発明のこの構成によれば、データ受信局では、MACヘッダ部の誤り検出をFCS1によって行い、MACヘッダの情報の正当性を確認できることでデータ送信局を特定でき、仮にデータ領域のビット誤りをFCS2～FCSnにて検出したとしても、直ちにNAKパケットの返送が可能となり、データパケット内に1ビットでも誤りが生じた場合には、何も返送できなかった従来技術とは異なる。

【0033】さらにまた、本発明によれば、無線パケットを送信する送信局において、データパケットを、該送信局及び該データパケットの宛先である受信局を各々特定する識別符号を含む制御情報部と、データ部と、該データパケット内のビット誤りの存在を検出するための誤り検出符号(FCS)とを付加して構成し、該受信局において、受信したデータパケットの誤り検出符号により誤りが存在しないことを確認した場合、前記送信局宛に肯定応答(ACK)信号を返送する無線パケット送受信方法であって、送信局は、制御情報部を含むデータパケットの一部分のビット誤りを検出する制御情報部誤り検出符号(FCS1)と残りのデータ部とを(n-1)個に分割し、分割した各部分のビット誤りを検出するデータ部誤り検出符号(FCS2～FCSn)をそれぞれ付加してデータパケットを構成し、該データパケットを受信した受信局は、前記制御情報部誤り検出符号(FCS1)により誤りの存在を確認した場合、データパケットを全て廃棄し、前記制御情報部誤り検出符号(FCS1)により誤りが存在しないことを確認しかつ前記データ部誤り検出符号(FCS2～FCSn)により少なくとも一つの分割されたデータ部に誤りの存在を確認した場合、前記送信局宛に誤りの存在した全ての分割されたデータ部を示す情報を付加した否定応答(NAK)信号を返送し、前記制御情報部誤り検出符号(FCS1)により誤りが存在しないことを確認しかつ前記データ部誤り検出符号(FCS2～FCSn)により全ての分割されたデータ部に誤りが存在しないことを確認した場合、前記送信局宛に肯定応答(ACK)信号を返送し、前記否定応答(NAK)信号を受信した前記送信局は、誤りの存在した全ての分割されたデータ部でデータパケットを再構成し、該データパケットを再送信する無線パケット送受信方法が提供される。

【0034】また、無線パケットを送信する送信局において、データパケットを、該送信局及び該データパケットの宛先である受信局を各々特定する識別符号を含む制御情報部と、データ部と、該データパケット内のビット

誤りの存在を検出するための誤り検出符号(FCS)とを付加して構成し、該受信局において、受信したデータパケットの誤り検出符号により誤りが存在しないことを確認した場合、前記送信局宛に肯定応答(ACK)信号を返送する無線パケット送受信装置であって、送信局は、制御情報部を含むデータパケットの一部分のビット誤りを検出する制御情報部誤り検出符号(FCS1)と残りのデータ部とを(n-1)個に分割し、分割した各部分のビット誤りを検出するデータ部誤り検出符号(FCS2～FCSn)をそれぞれ付加してデータパケットを構成する手段を備えており、受信局は、該データパケットを受信して、前記制御情報部誤り検出符号(FCS1)により誤りの存在を確認した場合、データパケットを全て廃棄する手段と、前記制御情報部誤り検出符号

(FCS1)により誤りが存在しないことを確認しかつ前記データ部誤り検出符号(FCS2～FCSn)により少なくとも一つの分割されたデータ部に誤りの存在を確認した場合、前記送信局宛に誤りの存在した全ての分割されたデータ部を示す情報を付加した否定応答(NAK)信号を返送する手段と、前記制御情報部誤り検出符号(FCS1)により誤りが存在しないことを確認しかつ前記データ部誤り検出符号(FCS2～FCSn)により全ての分割されたデータ部に誤りが存在しないことを確認した場合、前記送信局宛に肯定応答(ACK)信号を返送する手段とを備えており、前記送信局は、前記否定応答(NAK)信号を受信した場合に誤りの存在した全ての分割されたデータ部でデータパケットを再構成し、該データパケットを再送信する手段をさらに備えている無線パケット送受信装置が提供される。

【0035】本発明のこの構成によれば、前述の利点に加えて、FCS2～FCSnの結果をNAKパケットに示すことで、データ送信局の再送データパケットが必要なデータ領域のみで構成できるのでパケット長が短縮化され、無線チャネルの有効利用が実現可能となる。

【0036】

【発明の実施の形態】図8は本発明の第1の実施形態で使用する無線データパケットの構成を示している。この第1の実施形態は請求項1及び4に記載の無線パケット送受信方法及び装置に対応している。

【0037】図8と図7との比較から明らかなように、転送すべきユーザ情報が挿入されるデータ領域に加え、パケットの先頭にはMACヘッダが付加され、それぞれの領域に付随するようにビット誤りを検出するための演算結果であるFCS1及びFCS2が付加されて無線パケットが構成されている。

【0038】FCSは演算対象部分内の1ビット以上の誤りの存在を検出する能力を持つため、MACヘッダ及びデータ領域について独立に誤りビットの存在を検出することが可能となる。図8のパケット構成は、図7に示す従来のパケット構成に比べてFCS1を挿入する領域

が増えることによりデータ領域が狭くなっているが、一般にFCS領域のサイズは演算対象部とした領域の大きさによって異なり、ビット誤りの検出を同確率の検出誤差で実施させる場合、演算対象部が小さければFCSビット数も少なくて済む。従って、FCS1は従来のFCSビット数に比べて少なくて済むので、データ領域の圧迫は最小限にとどめられる。

【0039】なお、請求項2及び5、3及び6に記載の無線パケット送受信方法及び装置にそれぞれ対応する本発明の第2及び第3の実施形態で使用する無線データパケット構成は、図8に対してデータ領域内にFCS2～FCSnが挿入されることになる。これらの演算対象部分は任意に設定されてかまわない。

【0040】図6は、本発明の第1の実施形態におけるデータパケット送信とその再送手順におけるタイムチャートを示している。なお、本発明の第2の実施形態においても同様のタイムチャートで表すことができる。

【0041】データ送信局がデータ受信局に宛てたデータパケット61を送信した後に、その他の無線局から無線パケット52が送信されると、データ受信局では両パケットが衝突した状態で受信される。同図に示すように、無線パケット52の衝突がデータパケット61のFCS1領域以降に影響を及ぼした場合は、受信局では、FCS1を使用して受信パケットのMACヘッダにビット誤りが存在しないことを認識でき、一方でFCS2によりデータ領域にビット誤りが存在していることを認識する。

【0042】このように、データ受信局では、MACヘッダの情報の正当性が確かめられるので、データパケットが自局宛であったことの認識及び送信局を特定する識別子を得ることができる。従って、図6に示すように、データ領域にビット誤りを確認した場合には、優先パケット間隔54の後にNAKパケット62をデータ送信局宛に返送することが可能となる。

【0043】NAKパケット62を受信したデータ送信局では、直ちに先のデータパケット61の再送となる再送パケット63の送信を試みる。

【0044】この再送パケット63を正常に受信できたデータ受信局では、優先パケット間隔54の後、ACKパケット55を返送する。

【0045】ここで、NAKパケット62は優先パケット間隔62で送信されるので、従来のデータ送信局によるタイマータイムアウト待ちと異なり、他局による無線チャネル割り込み使用を回避できる。従って、図中で示されるように、再送パケット63の送信に対してもキャリアセンスを行わず、優先パケット間隔54を適用することも可能となるので、従来技術に比べて迅速な再送制御を実施できるのである。

【0046】なお、本発明の第3の実施形態におけるデータパケット送信とその再送手順におけるタイムチャート

トでは、NAKパケット62内に無線パケット52の衝突に影響を受けた部分のみの情報が示され、再送パケット63がその要求に応じて短く構成されることが可能となる。図6の例では、衝突の影響はほぼデータ領域全体に及んでいるため、再送パケット63の短縮化効果は比較的少ないが、無線パケット52が短パケットであった場合には、チャネル利用効率を大きく改善可能となる。

【0047】図1及び図2は、上述の手順を実施する本発明の第1の実施形態のデータ受信局装置及びデータ送信局装置のブロック図をそれぞれ示している。

【0048】図1に示す本発明の第1の実施形態におけるデータ受信局では、無線パケットを受信してこれが受信処理部11で受信データに変換されると、FCS1誤り検出部12で誤り検出を行う。

【0049】その結果、誤りの存在が確認されたか、又はMACヘッダから他局宛のデータであったことを認識した場合は、全受信データを廃棄する。

【0050】一方、自局宛のデータパケットであると確認できた場合は、データ領域情報S2をFCS2誤り検出部14に転送し、MACヘッダ情報S1をMAC情報管理部13へ転送する。

【0051】FCS2誤り検出部14では、データ領域の誤り検出を行い、誤りの存在が確認された場合はデータ領域情報を廃棄し、誤りが無ければデータ領域情報を取得する。また、その検出結果を結果通知信号S3によりACK/NAK作成部15に伝え、データパケット受信を完了した時間を受信終了通知信号S4により送信タイミング制御部16に伝える。ACK/NAK作成部15では、MAC管理情報部13よりデータ送信局の識別子を送信局アドレス通知信号S5により取得し、結果通知信号S3の結果に従ってデータ送信局宛のACKパケット又はNAKパケットを作成し送信処理部17へ転送する。

【0052】送信処理部17は、優先パケット間隔54を計算してタイミングを計る送信タイミング制御部16からの送信開始通知信号S6により、ACKパケット又はNAKパケットを送信する。

【0053】本発明の第2の実施形態におけるデータ受信局では、FCS2誤り検出部14においてFCS2～FCSnまでを使用して誤り検出を行う。

【0054】本発明の第3の実施形態におけるデータ受信局では、FCS2誤り検出部14においてFCS2～FCSnまでを使用して分割されたデータ領域の誤り検出を行い、誤りの存在が確認されたデータ領域情報を廃棄し、誤りが無ければデータ領域情報を取得する。また、個々の結果を結果通知信号S3にてACK/NAK作成部15に伝える。ACK/NAK作成部15では、MAC管理情報部13よりデータ送信局の識別子を送信局アドレス通知信号S5により取得し、結果通知信号S3の結果に従ってデータ送信局宛のACKパケット又は

FCS2～FCSnの中でビット誤りの存在した番号を添えたNAKパケットを作成し送信処理部17へ転送する。

【0055】図2に示す本発明の第1の実施形態におけるデータ送信局では、データ受信局と同様に受信した無線パケットは受信処理部11にて受信データに変換される。

【0056】変換された受信データは応答パケット解析部21に転送され、受信パケットが自局宛のACKパケットであったと認識されるとデータパケット成功通知信号S7により送信待ちデータ管理部23に通知される。

【0057】一方、受信パケットが自局宛のACKパケット以外の場合及びACK信号を一定時間待つタイマーがタイムアウトした場合には、データパケット失敗通知信号S8によって送信済みデータ管理部24に通知される。

【0058】ここで、受信パケットが自局宛のNAKパケットであった場合には、NAKパケット受信を完了した時間を、受信終了通知信号S4により送信タイミング制御部16に伝える。

【0059】送信待ちデータ管理部23では、新規に送信を要求されるユーザデータなどを管理保持しており、データパケット成功通知信号S7を認識すると保持データがあれば送信パケット作成部22に転送する。

【0060】一方、送信済みデータ管理部24は、既に送信パケット作成部22にて送信パケット化され、無線パケットとして送信されたデータを管理保持しており、データパケット失敗通知信号S8を受けると再送を実行するために保持データを送信パケット作成部22に転送する。

【0061】送信パケット作成部22で作成された無線パケットは、FCS1/FCS2挿入部25によって各々のFCSが付加された後、送信処理部17に転送されて送信タイミングを待つ。

【0062】この送信処理部17での送信タイミングは、無線チャネルのキャリアセンスを行い、チャネルの使用可能か否かを判定する無線チャネル使用可否判定部26からの使用可否通知信号S9によって指示される場合と、優先パケット間隔54を計算してタイミングを計る送信タイミング制御部16からの送信開始通知信号S6により指示される場合とがある。送信処理部17は、それぞれに従って無線パケットを送信する。

【0063】以上説明した第1の実施形態におけるデータ送信局に対して、第2の実施形態におけるデータ送信局では、FCS1/FCS2挿入部25でさらにFCS3～FCSnまでのFCS挿入を行うことが必要となる。

【0064】また、第3の実施形態におけるデータ送信局では、FCS1/FCS2挿入部25でさらにFCS3～FCSnまでのFCS挿入を行うことに加えて、以

下の手順が必要となる。

【0065】応答解析部21にて自局宛のNAKパケットであると認識された場合、データパケット失敗通知信号S8にNAKパケットに付随するFCS2～FCSnの中でビット誤りの存在した番号を送信済みデータ管理部24に合わせて通知する。送信済みデータ管理部24では、再送を実行するために保持データの中から、要求された番号に対するデータ領域に限り、送信パケット作成部22に転送する。

【0066】以上述べた実施形態は全て本発明を例示的に示すものであつて限定的に示すものではなく、本発明は他の種々の変形態様及び変更態様で実施することができる。従つて本発明の範囲は特許請求の範囲及びその均等範囲によってのみ規定されるものである。

【0067】

【発明の効果】以上詳細に説明したように本発明によれば、送信する無線データパケットにおいてMACヘッダとデータ領域に分けて誤り検出符号を付加するため、データパケット受信局においてデータ領域のみにビット誤りを生じた際には、直ちにデータ送信局に対してデータパケットの再送要求を行うことができる。

【0068】また、送信する無線データパケットにおいて、MACヘッダを含む部分とそれ以外のデータ領域を複数に分けて誤り検出符号を付加するため、データパケット受信局においてビット誤りを生じた分割されたデータ領域を示す情報を付加し、データ送信局に対してデータパケットの再送要求を行うことができるので、データ送信局ではその部分のみの再送データパケットを構成でき、無線チャネルの有効利用を可能とする。

【0069】よつて、無線データパケットの部分衝突や部分的な受信レベル劣化に対して効率的な誤り回復を実現できることで、データパケットの転送遅延の低下と無線チャネル利用効率の向上を可能とする効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態におけるデータ受信局装置の構成を説明する図である。

【図2】本発明の第1の実施形態におけるデータ送信局装置の構成を説明する図である。

【図3】従来技術によるデータ受信局装置の構成を説明する図である。

【図4】従来技術によるデータ送信局装置の構成を説明する図である。

【図5】従来技術によるパケット送信タイムチャートを示す図である。

【図6】本発明の第1の実施形態におけるパケット送信タイムチャートを示す図である。

【図7】従来技術によるデータパケット構成を示す図である。

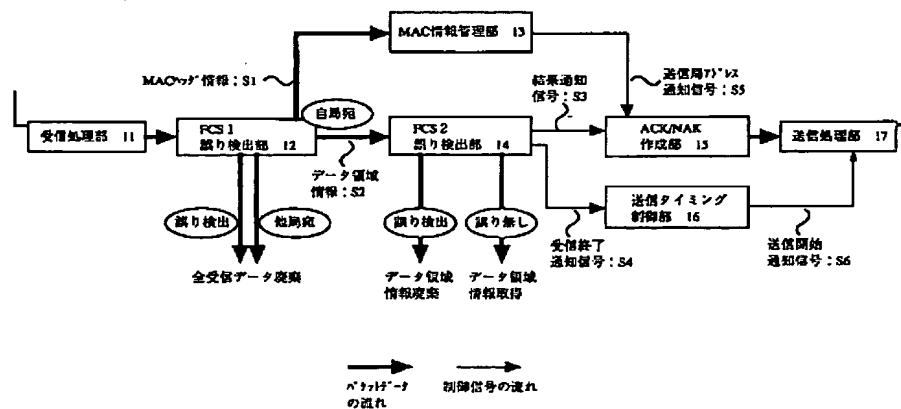
【図8】本発明の第1の実施形態におけるデータパケット構成を示す図である。

【符号の説明】

- | | |
|------------------|------------------|
| 11 受信処理部 | 42 FCS挿入部 |
| 12 FCS1誤り検出部 | 51、61 データパケット |
| 13 MAC情報管理部 | 52 無線パケット |
| 14 FCS2誤り検出部 | 53、63 再送パケット |
| 15 ACK/NAK作成部 | 54 優先パケット間隔 |
| 16 送信タイミング制御部 | 55 ACKパケット |
| 17 送信処理部 | 62 NAKパケット |
| 21 応答パケット解析部 | S1 MACヘッダ情報 |
| 22 送信パケット作成部 | S2 データ領域情報 |
| 23 送信待ちデータ管理部 | S3 結果通知信号 |
| 24 送信済みデータ管理部 | S4 受信終了通知信号 |
| 25 FCS1/FCS2挿入部 | S5 送信局アドレス通知信号 |
| 26 無線チャネル使用可否判定部 | S6 送信開始通知信号 |
| 31 FCS誤り検出部 | S7 データパケット成功通知信号 |
| 32 ACK作成部 | S8 データパケット失敗通知信号 |
| 41 ACKパケット解析部 | S9 使用可否通知信号 |

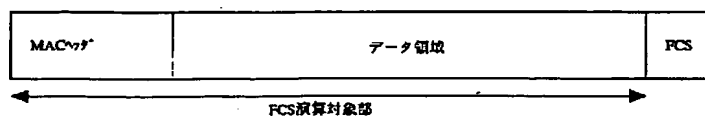
【図1】

本発明のデータ受信局

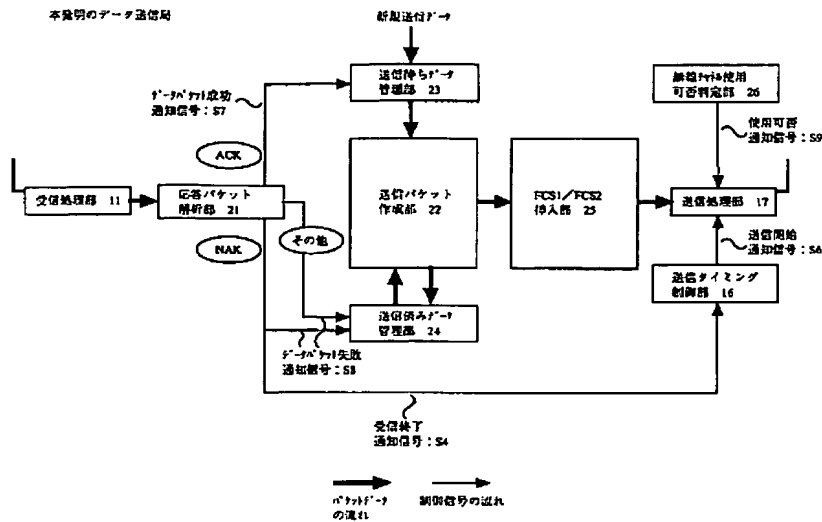


【図7】

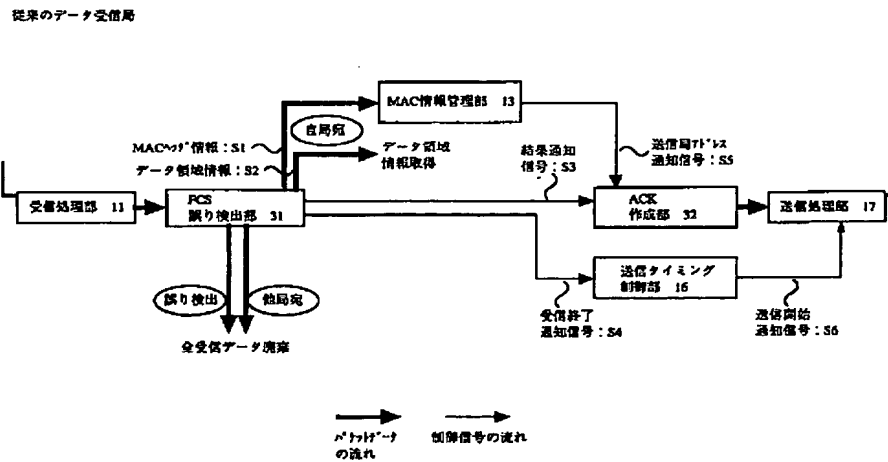
従来のデータパケット構成



【図 2】

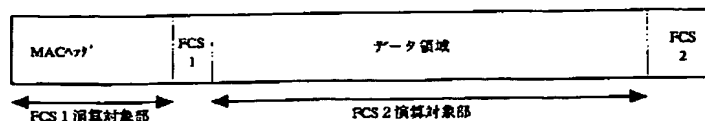


【図 3】

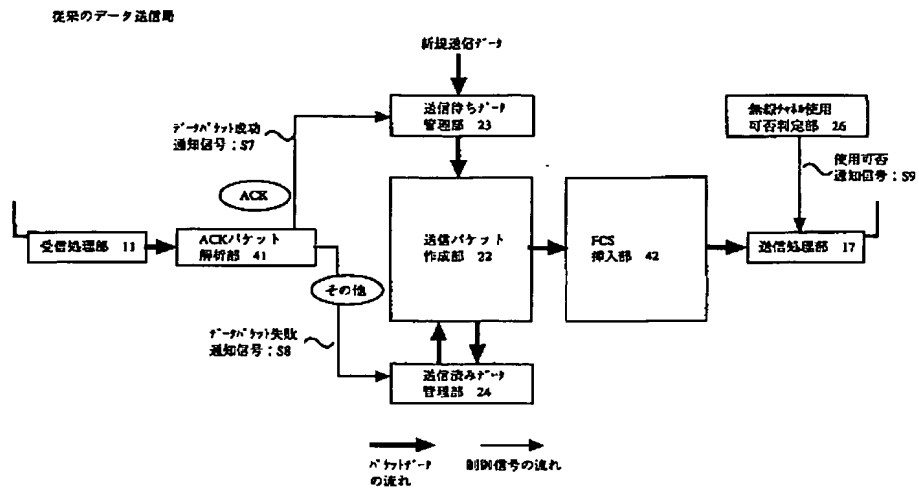


【図 8】

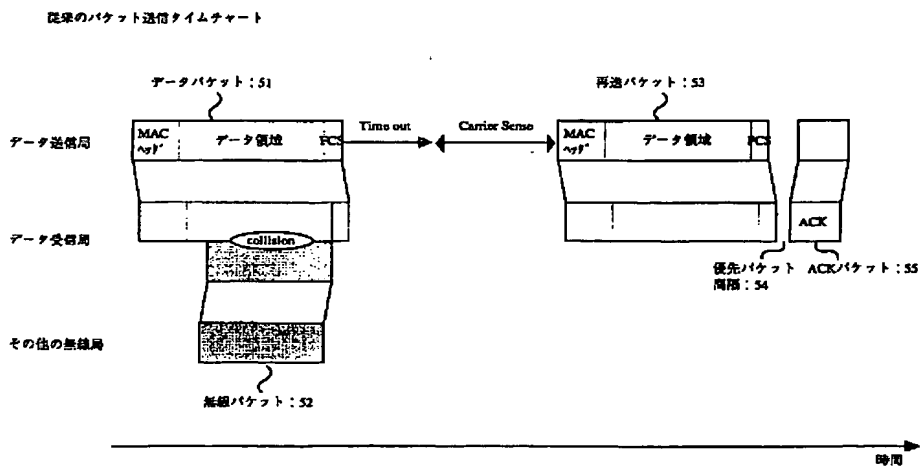
本発明のデータパケット構成



【図4】

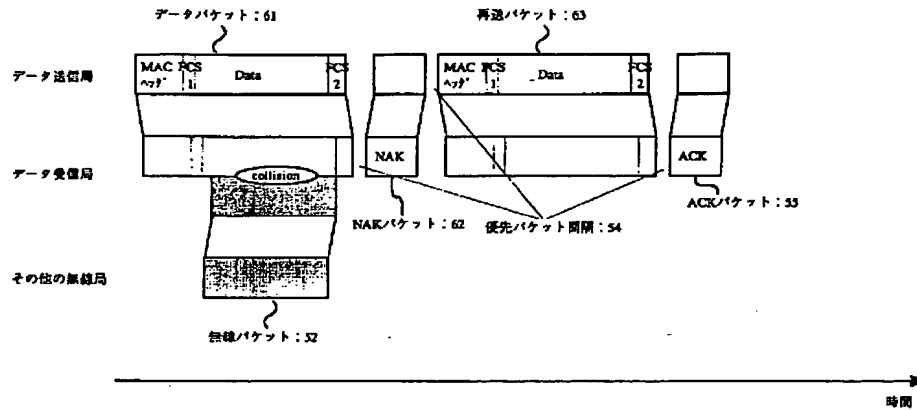


【図5】



【図6】

本発明のバケット送信タイムチャート



フロントページの続き

(72)発明者 守倉 正博
東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

Fターム(参考) 5K014 AA03 DA02 FA05 FA08 HA05
5K030 GA12 JA05 LA02 MB04
5K034 AA06 DD01 EE03 HH11
9A001 CC02 CC05 JJ12 KK56 LL09